

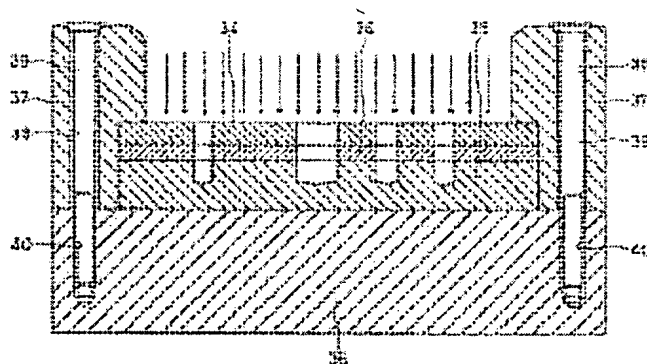
**No title available****Publication number:** JP5277943 (A)**Publication date:** 1993-10-26**Inventor(s):****Applicant(s):****Classification:**

- international: **B24C1/04; B24C9/00; B24C1/00; B24C9/00;** (IPC1-7): B24C1/04; B24C9/00

- European:

**Application number:** JP19920105438 19920331**Priority number(s):** JP19920105438 19920331**Also published as:** JP3008665 (B2)**Abstract of JP 5277943 (A)**

**PURPOSE:** To provide a free particulate injection processing device which vertically processes the edge part of a hole when a work is bored through to form a hole. **CONSTITUTION:** A mask 34 is applied on the surface of a work 26 and an underlay sheet 35 formed of a plastic material is joined to the under surface of the work 26. In this state, the work is placed on a mounting bed 36, a solid-gas two-phase flow of free particulate and gas is injected from a position thereabove through a nozzle to perform processing of a hole.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

2

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-277943

(43)公開日 平成5年(1993)10月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 4 C 1/04  
9/00

識別記号

庁内整理番号

Z 7411-3C  
Z 7411-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-105438

(22)出願日 平成4年(1992)3月31日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 三島 彰生

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

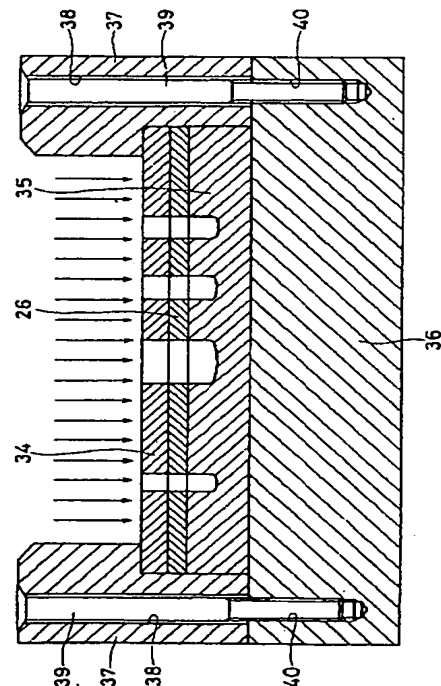
(74)代理人 弁理士 松村 修

(54)【発明の名称】 遊離微粒子噴射加工装置

(57)【要約】

〔目的〕 被加工物を貫通させて穴を形成するときの穴のエッジの部分が垂直に加工できるようにした遊離微粒子噴射加工装置を提供することを目的とする。

〔構成〕 被加工物26の表面にマスク34を施すとともに、被加工物26の下面にはプラスチック材料か成る下敷きシート35を接合し、この状態で取付け台36上に載置して遊離微粒子とガスとの固気2相噴流を上からノズル27によって噴射して穴加工を行なうようにしたものである。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 遊離微粒子とガスとの固気 2 相流をノズルによって被加工物上に噴射して穴加工を行なうようにした装置において、加工される穴の形状に応じたマスクを前記被加工物上に施すとともに、前記被加工物よりも加工し易い材料から成るシートを前記被加工物の下側に接合するようにしたことを特徴とする遊離微粒子噴射加工装置。

【請求項 2】 前記シートがプラスチック材料から構成されるときに、その厚さが被加工物の厚さの 1~100 倍の厚さを有することを特徴とする請求項 1 に記載の遊離微粒子噴射加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は遊離微粒子噴射加工装置に係り、とくに遊離微粒子とガスとの固気 2 相流をノズルによって被加工物上に噴射して穴加工を行なうようにした遊離微粒子噴射加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば平均粒径が 0.1~30  $\mu\text{m}$  の SiC 等の遊離微粒子を空気あるいは窒素ガスとともに固気 2 相流として被加工物上に噴射して加工することにより、表面加工や穴加工を行なうことができる。図 8 はこのような装置によって穴加工を行なう状態を示しており、取付け台 1 上にマスク 2 を施した被加工物 3 を載置し、押え金具 4 およびボルト 5 によって押えた状態で上から遊離微粒子とガスとの固気 2 相流を噴射するようにしていた。このような加工によって、マスク 2 の開口に応じた穴が被加工物 3 に形成されるようになる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】被加工物 3 を載置するための取付け台 1 として、ステンレス、銅、真鍮、鉄等の金属製のステージを用いるようにしており、その上にマスク 2 を施した被加工物 3 を固定するようにしている。遊離微粒子とガスとの固気 2 相流による噴射加工においては、図 7 に示すように、プラスチック、セラミックス、ガラスに比べて金属は比較的加工され難いため、取付け台 1 として金属を用いることによりその耐久性が高くなる利点があった。

【0004】ところがこのような金属から成る取付け台 1 上にマスク 2 を施した被加工物 3 を載置して噴射加工を行ない、貫通穴を形成する場合に、穴の加工深さが取付け台 1 の表面に達した場合に、ここで加工の進行が一時的に停滞するようになり、これによって被加工物 3 上に形成される穴のエッジの部分が斜面になってしまい、これによって穴がテーパ状になるという問題があった。すなわち穴のエッジの部分が垂直で正確な形状の穴を形成し難い欠点があった。

【0005】本発明はこのような問題点に鑑みてなされ

2

たものであって、遊離微粒子とガスとの固気 2 相流を噴射して被加工物に貫通穴を形成する場合における加工断面のエッジが垂直になるように加工できるようにした遊離微粒子噴射加工装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】第 1 の発明は、遊離微粒子とガスとの固気 2 相流をノズルによって被加工物上に噴射して穴加工を行なうようにした装置において、加工される穴の形状に応じたマスクを前記被加工物上に施すとともに、被加工物よりも加工し易い材料から成るシートを前記被加工物の下側に接合するようにしたことを特徴とする遊離微粒子噴射加工装置に関するものである。なおここで穴加工は溝加工をも含むものとする。

【0007】また第 2 の発明は、上記第 1 の発明において、前記シートがプラスチック材料から構成されるときに、その厚さが被加工物の厚さの 1~100 倍の厚さを有することを特徴とする遊離微粒子噴射加工装置に関するものである。

【0008】

【作用】第 1 の発明によれば、遊離微粒子とガスとの固気 2 相流によって被加工物を貫通する穴が形成された後に、マスクの形状に応じて下側のシートにも加工が進行するようになり、被加工物を貫通した段階で加工が停滞することが防止される。

【0009】第 2 の発明によれば、被加工物を貫通した後にその下側のプラスチック材料から成り、厚さが被加工物の厚さの 1~100 倍のシート上をさらに加工が進行するようになる。

【0010】

【実施例】図 2 は本発明の一実施例に係る遊離微粒子噴射加工装置の全体の概略を示すものであって、この装置はコンプレッサ 10 を備えている。そしてコンプレッサ 10 の吐出側はエア供給パイプ 11 に接続されている。このエア供給パイプ 11 には上流側から下流側に向って順次圧力調整弁 12、電子弁 13、圧力調整弁 14 がそれぞれ接続されている。そしてこの圧力調整弁 14 の下流側はエゼクタ 15 に接続されている。

【0011】エゼクタ 15 には側方に分岐するように微粒子送出パイプ 18 の先端部が接続されている。この微粒子送出パイプ 18 の上流側は微粒子タンク 19 に接続されるときに、送出パイプ 18 にはその途中に微粒子送出調整弁 20 が接続されている。そして微粒子タンク 19 はサイクロン 21 の下側に接続されるようになってい

【0012】サイクロン 21 は還元パイプ 24 に接続されるようになっており、この還元パイプ 24 を介して加工室 25 と接続されている。加工室 25 内には被加工物 26 がノズル 27 の先端部に対向するように配されるようになっている。またサイクロン 21 には排気パイプ 2

8が接続されるようになっている。この排気パイプ28の先端側は排風機29に接続されている。

【0013】つぎに加工室25内に配される被加工物26の取付けについて説明すると、図1に示すように被加工物26はその上にマスク34が施されるようになっている。また被加工物26の下側には下敷きシート35が接合されている。そして被加工物26は取付け台36上に配されるようになっている。そしてこの被加工物26を両側から押え治具37によって押えるようにしている。この押え治具37に形成されている貫通孔38を貫通するボルト39が取付け台36のねじ孔40にねじ込まれており、これによって被加工物26の固定が行なわれている。

【0014】以上のような構成において、図2に示すコンプレッサ10からは圧縮空気または窒素ガスが供給されるようになっており、このガスの供給が電磁弁13によって制御されるようになっている。またガスの圧力は圧力調整弁12、14によって行なわれるようになっている。

【0015】エゼクタ15はエア供給パイプ11を通して供給されるガスによって微粒子送出パイプ18を通して、微粒子タンク19からSiCの遊離微粒子を吸引するようにしている。なお遊離微粒子の供給量は、調整弁20によって調整されるようになっている。そしてノズル27の先端側からガスと遊離微粒子との固気2相流が被加工物26の表面に向けて噴射されるようになっている。このような遊離微粒子とガスとの固気2相流によって、被加工物26上に所定の加工、例えば穴加工や溝加工が行なわれる。

【0016】そして固気2相流は加工室25内に散乱するとともに、還元パイプ24によってサイクロン21に戻され、このサイクロン21によってガスと遊離微粒子との分離が行なわれる。遊離微粒子はサイクロン21の下側に接続されている微粒子タンク19に戻される。これに対して分離されたガスは排気パイプ28および排風機29によって回収される。

【0017】加工室25内において被加工物26を加工する状態は図1に拡大して示している。そしてとくに被加工物26の下側に密着して、試料よりも加工速度の早い材料、例えばプラスチック材料から成る下敷きシート35が接合されるようにしている。なおこの下敷きシート35は被加工物26とともに加工されるとともに、加工の度毎に交換される。

【0018】図3～図6は下敷きシート35を取付けた場合の加工の進行状況を順に示したものである。例えば穴加工や溝加工の場合を考える。被加工物26はマスク34のパターンに従って加工されていくが、その加工断面は図4および図5に示すようにエッジの部分が傾斜した形状になる。被加工物26を貫通した直後においても、図5に示すようにエッジの部分の傾斜はそのままの

状態である。

【0019】ところが図6に示すように、さらに加工が進行すると、下敷きシート35は一気に加工されていく。このために被加工物26の加工穴のテーパ部がなくなり、図6に示すように直線状になって垂直なエッジが形成される。

【0020】図7は平均粒径が3 $\mu$ mの炭化珪素(SiC)微粒子で噴射加工したときの各種の材料の加工速度を示している。図7に示すようにアクリル等のプラスチック材料が最も速く、つぎにガラス、セラミックス(フェライト、アルチック、アルミナ)、金属(アルミ)の順になる。従ってこの結果から明らかなように、下敷きシート35としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ナイロン樹脂等のプラスチックが最も効果的であると言える。

【0021】またこのように被加工物26を貫通する穴加工を形成するときの下敷きシート35の厚さは、被加工物26の厚さ、加工穴の大きさによって異なるが、被加工物26の厚さと同等以上の厚さが必要である。また厚さの上限は、下敷きシート35がさらに貫通する恐れをなくすために、被加工物26の厚さの100倍以上あることが好ましい。

【0022】このように本実施例に係る遊離微粒子噴射加工装置は、平均粒径が0.1～30 $\mu$ mのSiC等のセラミックの遊離微粒子と空気あるいは窒素ガスとの固気2相噴流の噴射加工に関するものである。そして加工される被加工物26の下側に被加工物26よりも加工し易い材料から成る下敷きシート35を接合したことを特徴としている。なお下敷きシート35の素材としてプラスチックが採用されている。被加工物26の下面と下敷きシート35とは圧着または接着により密着されて使用される。また下敷きシート35の厚さは被加工物の厚さの1～100倍の値としている。

【0023】従って被加工物26を貫通させて穴(溝を含む)等を形成するときの加工断面が図6に拡大して示すようにエッジの部分が垂直状態となるように加工できるようになる。また被加工物の加工穴が貫通し始めてから加工が終了するまでの時間が短縮される。また下敷きシート35は容易に交換可能であり、またプラスチック材料から構成されているために、そのコストも安価である。

【0024】

【発明の効果】第1の発明は、加工される穴の形状に応じたマスクを被加工物上に施すとともに、被加工物よりも加工し易い材料から成るシートを被加工物の下側に接合するようにしたものである。従って被加工物を貫通した段階で加工の進行が停止して停滞することがなく、引続いて下側のシートを継続して加工することになり、これによって加工断面のエッジの部分が垂直に加工できるようになり、精密な加工が可能になる。

【0025】第2の発明によれば、シートがプラスチック材料から構成されるとともに、その厚さが被加工物の厚さの1~100倍の厚さを有するようにしたものである。従って被加工物の加工に引続いて、プラスチックから成るシートへの加工が継続されるようになり、これによって被加工物の穴のエッジの部分に垂直に加工できるようになる。しかもその厚さが被加工物の厚さの1~100倍の厚さを有しているために、取付け台の表面を傷つけることがなくなる。またプラスチック材料によって構成されたシートを用いることによって、コスト的にも

有利になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】遊離微粒子噴射加工装置の要部縦断面図である。

【図2】加工装置の全体の構成を示す配管図である。

【図3】加工する前の状態の要部断面図である。

【図4】被加工物の表面側に加工が進んだ状態の要部断面図である。

【図5】被加工物を貫通するように加工が進んだ状態の要部断面図である。

【図6】加工を完了した状態の要部断面図である。

【図7】加工物と加工速度との関係を示すグラフである。

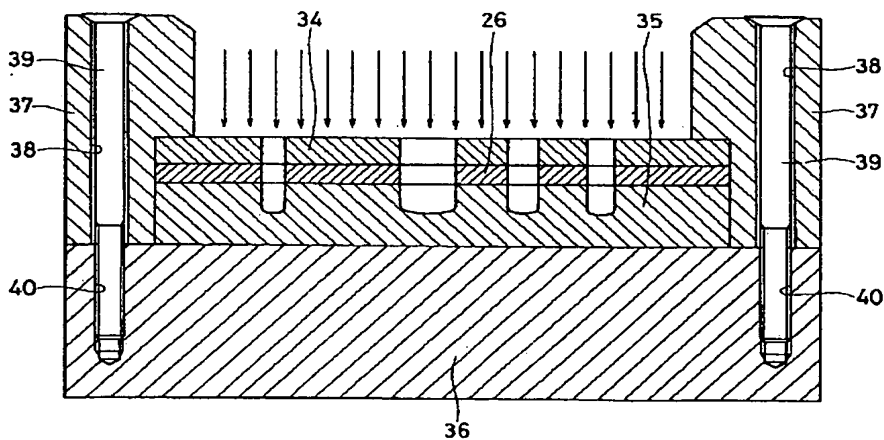
【図8】従来の遊離微粒子噴射加工装置の要部縦断面図である。

\* 【符号の説明】

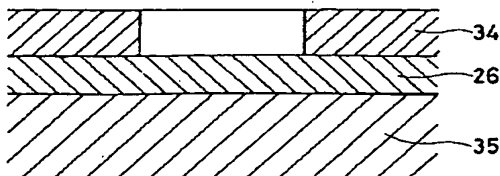
- 10 コンプレッサ
- 11 エア供給パイプ
- 12 圧力調整弁
- 13 電磁弁
- 14 圧力調整弁
- 15 エゼクタ
- 18 微粒子送出パイプ
- 19 微粒子タンク
- 20 微粒子送出調整弁
- 21 サイクロン
- 24 還元パイプ
- 25 加工室
- 26 被加工物
- 27 ノズル
- 28 排気パイプ
- 29 排風機
- 34 マスク
- 35 下敷きシート
- 36 取付け台
- 37 押え治具
- 38 貫通孔
- 39 ボルト
- 40 ねじ孔

\*

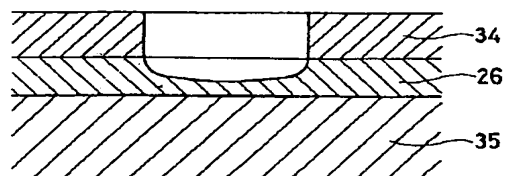
【図1】



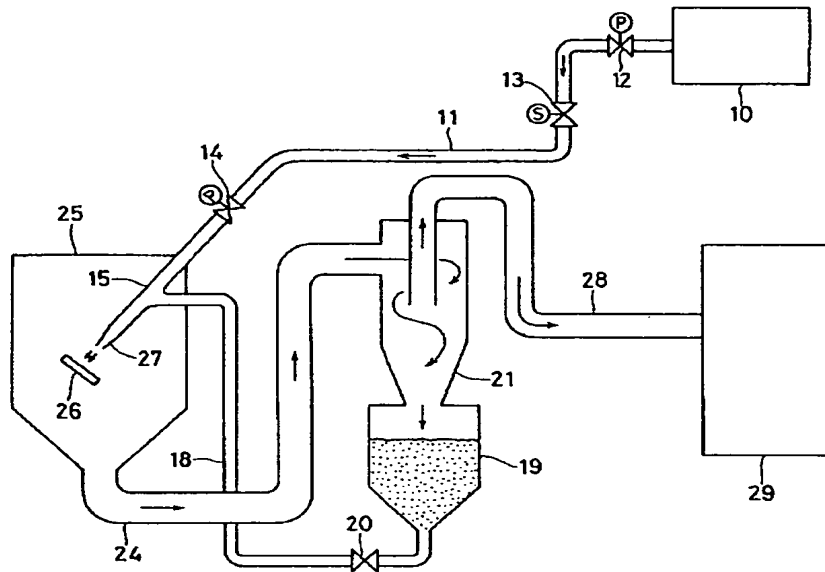
【図3】



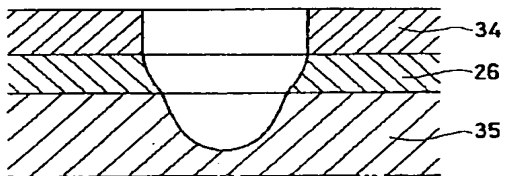
【図4】



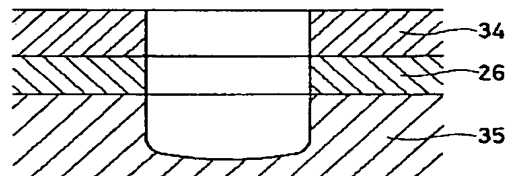
【図2】



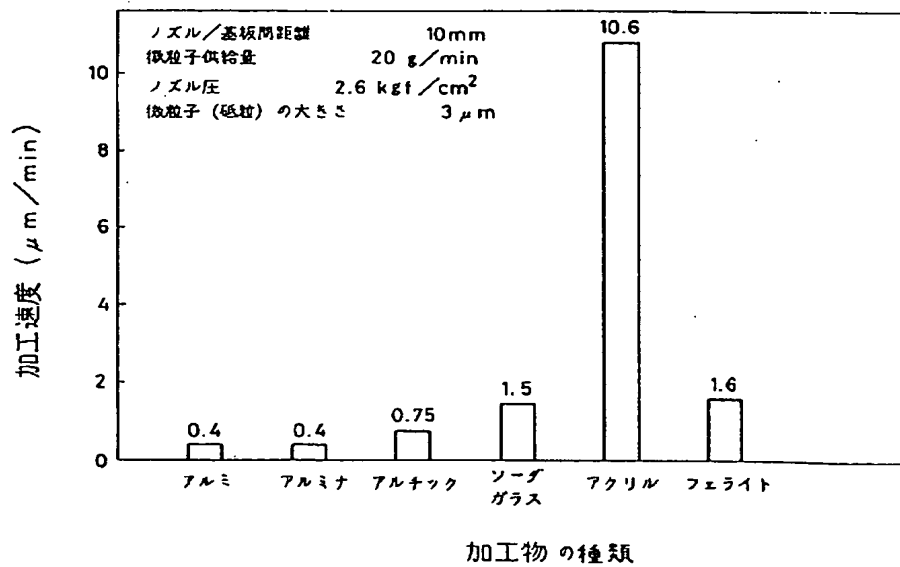
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

